

Docket No.: H6809.0006/P000  
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:  
Kimio Muramoto

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: SYNCHRONIZATION TIMING  
CORRECTING CIRCUIT AND METHOD

10971 U.S. PTO  
10/035192  
01/04/02

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2001-000803	January 5, 2001

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: January 4, 2002

Respectfully submitted,

By

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &  
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 775-4742

Attorneys for Applicant

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10/035192  
01/04/02  
Jc971 U.S. PTO

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 1月 5日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-000803

出 願 人  
Applicant(s):

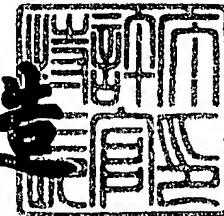
エヌイーシーマイクロシステム株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月16日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3101250

【書類名】 特許願

【整理番号】 01211219

【提出日】 平成13年 1月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/216  
H04J 13/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区小杉町一丁目403番53 日本  
電気アイシーマイコンシステム株式会社内

【氏名】 村本 公男

【特許出願人】

【識別番号】 000232036

【氏名又は名称】 日本電気アイシーマイコンシステム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712889

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 同期タイミング補正回路および方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一旦捕捉した基地局の同期タイミングを補正するための同期タイミング補正回路であって、

一旦捕捉した同期タイミングを監視する範囲であるウィンドウの周波数中心値の変更を指示するためのウィンドウ位置変更信号に基づいて前記ウィンドウの周波数中心値の変更を行っているウィンドウ移動手段を有し、基地局から受信した信号から、前記ウィンドウ移動手段により設定された周波数中心値を中心としたウィンドウ内の信号を生成して出力している入力信号処理タイミング制御部と、

前記入力信号処理タイミング制御部により生成された信号と、予め定められた拡散符号との間の相関値計算をそれぞれ行っている複数の相関器と、

前記各相関器からの相関値どうしを比較することにより、現在設定されているウィンドウの周波数中心値と、相関値が最大となるタイミングである同期タイミングとのずれ量およびずれ方向を検出し、該ずれ量およびずれ方向に基づいて前記ウィンドウの中心周波数を移動させる移動量を決定し、決定した移動量を前記ウィンドウ位置変更信号として前記ウィンドウ移動手段に出力しているずれ量判定手段を有する同期タイミング検出部と、

から構成されている同期タイミング補正回路。

【請求項 2】 前記ずれ量判定手段は、現在設定されている周波数中心値と検出された前記同期タイミングとの差の一定期間の平均値をとり、該平均値が予め定められた基準値を越えた場合に前記ウィンドウの周波数中心値の変更を行う請求項 1 記載の同期タイミング補正回路。

【請求項 3】 前記ずれ量判定手段は、ウィンドウの周波数中心値の変更を行うか否かの判定基準となる判定値を  $Y(n)$ 、前回の判定値を  $Y(n-1)$  とし、検出されたずれ量を  $T$  とし、 $Z$  を 0 より大きく 1 より小さい値の演算係数とし、

$$Y(n) = Z \times Y(n-1) + (1 - Z) \times T$$

という演算式を用いて判定値  $Y(n)$  を算出し、該判定値  $Y(n)$  が予め定められた基準値を超えた場合に前記ウィンドウの周波数中心値の変更を行う請求項 1 記載の

同期タイミング補正回路。

【請求項4】 前記ずれ量判定手段は、1回の変更により前記ウィンドウの周波数中心値を1クロックだけ移動させる請求項1から3のいずれか1項記載の同期タイミング補正回路。

【請求項5】 前記ずれ量判定手段は、1回の変更により前記ウィンドウの周波数中心値を検出されたずれ量分だけ移動させる請求項1から3のいずれか1項記載の同期タイミング補正回路。

【請求項6】 一旦捕捉した基地局の同期タイミングを補正するための同期タイミング補正方法であって、

基地局から受信した信号から、一旦捕捉した同期タイミングを監視する範囲であるウィンドウ内の信号を生成して出力するステップと、

生成された前記各信号と、予め定められた拡散符号との間の相関値計算をそれぞれ行うステップと、

前記各相関値どうしを比較することにより、現在設定されているウィンドウの周波数中心値と、相関値が最大となるタイミングである同期タイミングとのずれ量およびずれ方向を検出するステップと、

該ずれ量およびずれ方向に基づいて前記ウィンドウの中心周波数を移動させる移動量を決定し、決定した移動量だけ前記ウィンドウの周波数中心値を変更するステップとを有する同期タイミング補正方法。

【請求項7】 前記ずれ量およびずれ方向を検出ステップが、

現在設定されている周波数中心値と検出された前記同期タイミングとの差の一定期間の平均値をとるステップと、

該平均値が予め定められた基準値を越えた場合に前記ウィンドウの周波数中心値の変更を行うステップとから構成されている請求項6記載の同期タイミング補正方法。

【請求項8】 前記ずれ量およびずれ方向を検出ステップが、

ウィンドウの周波数中心値の変更を行うか否かの判定基準となる判定値を $Y(n)$ 、前回の判定値を $Y(n-1)$ とし、検出されたずれ量を $T$ とし、 $Z$ を0より大きく1より小さい値の演算係数とし、

$$Y(n) = Z \times Y(n-1) + (1 - Z) \times T$$

という演算式を用いて判定値  $Y(n)$  を算出するステップと、

該判定値  $Y(n)$  が予め定められた基準値を超えた場合に前記ウィンドウの周波数中心値の変更を行うステップとを有する請求項 6 記載の同期タイミング補正方法。

【請求項 9】 前記ウィンドウの周波数中心値を変更するステップは、1 回の変更により前記ウィンドウの周波数中心値を 1 クロックだけ移動させる請求項 6 から 8 のいずれか 1 項記載の同期タイミング補正方法。

【請求項 10】 前記ウィンドウの周波数中心値を変更するステップは、1 回の変更により前記ウィンドウの周波数中心値を検出されたずれ量分だけ移動させる請求項 6 から 8 のいずれか 1 項記載の同期タイミング補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、Wide-band Code division Multiple Access (以後 W-CDMA と省略する) 方式を用いた移動通信システムに関し、特に、移動局において、一旦捕捉した基地局の同期タイミングを補正するための同期タイミング補正回路および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、移動通信システムに用いられる通信方式として、干渉や妨害に強い CDMA 通信方式が注目されている。この CDMA 通信システムとは、送信側では送信したいユーザ信号を拡散符号により拡散して送信し、受信側ではその拡散符号と同一の拡散符号を用いて逆拡散を行うことにより元のユーザ信号を得る通信システムである。そのため、CDMA 通信システムでは、送信側と受信側の拡散符号系列の位相の同期をとらなければ受信側において逆拡散を行うことができない。

【0003】

上記のような理由により、CDMA 通信システムでは、移動局の同期周波数を

、基地局の同期周波数に一致させるために自動周波数制御（以後AFC: Auto-Frequency controlと省略する）による周波数制御を行っている。しかし、基地局および移動局の基準周波数等は、時間経過、温度変化等の要因により変動する。そのため、AFCを用いて基地局の同期タイミングを得る制御は2段階で行われる。すなわち、基地局の同期タイミングを捕捉するための初期同期タイミング捕捉（サーチ）と、一旦捕捉した同期タイミングを補正するための同期タイミング補正（トラッキング）の2段階に分けて行われる。

## 【0004】

従来の同期タイミング補正回路が設けられたCDMA受信装置を図5に示す。このCDMA装置は、無線受信部101と、A/D変換器102と、AFC部103と、入力信号処理タイミング制御部504と、64個の相関器 $105_1 \sim 105_{64}$ と、同期タイミング検出部506とを有している。

## 【0005】

無線受信部101は、アンテナを介して受信した無線信号を復調してベースバンド信号に変換している。

## 【0006】

A/D変換器102は、無線受信部101からのベースバンド信号を、チップレートのN倍のサンプリングレートでサンプリングすることによりデジタル信号に変換している。

## 【0007】

AFC部103は、A/D変換器102からのデジタル信号を入力し、同期タイミングの捕捉を行っている。そして、AFC部103は、得られた同期タイミングの情報を入力信号処理タイミング制御部504に対して出力している。

## 【0008】

入力信号処理タイミング制御部504は、A/D変換器102からの信号の処理タイミングを制御していて、A/D変換器102からの信号から、AFC部103により捕捉された同期タイミングを中心とし、その中心周波数の前後±32クロックの範囲内の信号を生成し、相関器 $105_1 \sim 105_{64}$ にそれぞれ出力している。



## 【0009】

64個の相関器 $105_1 \sim 105_{64}$ は、入力信号処理タイミング制御部104からのタイミングが中心周波数の前後±32クロックの範囲内の信号と、予め定められた拡散符号との間の相関値計算をそれぞれ行っている。この64クロック分のサンプリング数はウィンドウ幅と呼ばれている。つまり、ウィンドウとは、一旦捕捉した同期タイミングを監視する範囲を意味している。

## 【0010】

入力信号処理タイミング制御部504により制御されるウィンドウ幅が64クロックのウィンドウを図6に示す。図6に示すように中心周波数の前後±32チップの範囲内の信号と、拡散符号との相関計算が行われることになる。そして、相関器 $105_1 \sim 105_{64}$ により得られる相関値のイメージを図7に示す。

## 【0011】

同期タイミング検出部506は、相関器 $105_1 \sim 105_{64}$ からの相関値のうち最も大きな値の相関値が得られたタイミング（相関値最大タイミング）を同期タイミングとし、この同期タイミングを次段へ伝達するための同期タイミング情報を出力している。次段では、この同期タイミング情報に基づいて、逆拡散等の処理が行われる。

## 【0012】

この従来の同期タイミング補正回路においてウィンドウ幅を64クロックとしているのは、周波数ずれが発生し得る最大の誤差の範囲内でとりうる全てのタイミングにおける相関値を得るためであり、具体的には下記のような計算によりウィンドウ幅を設定している。

## 【0013】

例えば、データを取得する最長動作時間が2048フレーム（＝20秒）の場合、AFCがロックした状態でも最大誤差0.1ppmが発生するものとする。1フレームが15タイムスロットにより構成され、1タイムスロットが10シンボルより構成され、拡散率が256であり、4倍オーバーサンプリングが用いられている場合、最大誤差のずれを考えた場合 $4 \times 256 \times 10 \times 15 \times 2048 \times (0.1 \times 10^{-6}) = 31.5$ クロックとなり、少ないサンプリング数つまり狭

いウィンドウ幅では正常に受信できない可能性がある。従って、従来の同期タイミング補正回路では、中心周波数の前後±32クロックの範囲内の全ての相関値を得るためにウィンドウ幅を64クロックとしているのである。なお、AFCがロックした状態における最大誤差、1フレームあたりのタイムスロット数、オーバサンプリング数、拡散率等が異なれば、周波数ずれが発生し得る最大の誤差の範囲は変化してくるため必要となるウィンドウ幅も64クロックではなく変化する。

## 【0014】

上記で説明したように、従来の同期タイミング補正回路では、AFCの誤差による周波数ずれをあらかじめ予測し、周波数ずれが発生し得る最大の誤差の範囲内でとりうる全てのタイミング（中心周波数±64クロックのウィンドウ）についての相関値を求め、その中で最も大きな相関値が得られるタイミングを同期タイミングとしている。

## 【0015】

そのため、相関器 $105_1 \sim 105_{64}$ の1個あたりの回路規模が10Kゲートである場合、この従来の同期タイミング補正回路では、10Kゲート×64個＝640Kゲートの回路規模が必要となる。また、相関器 $105_1 \sim 105_{64}$ においてそれぞれ演算処理を行う必要があるため、ウィンドウ幅が広くなるにつれて演算処理量が増大してしまう。

## 【0016】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の同期タイミング補正回路では、最大の周波数ずれを考慮したウィンドウ幅に対応する数の相関器が必要となるため、回路規模および演算処理量の増大を招くという問題点があった。

## 【0017】

本発明の目的は、必要となるウィンドウ幅を狭く設定することができ、相関器の数を減らすことにより回路規模および演算処理量を削減することができる同期タイミング補正回路を提供することである。

## 【0018】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の同期タイミング補正回路は、一旦捕捉した基地局の同期タイミングを補正するための同期タイミング補正回路であって、

一旦捕捉した同期タイミングを監視する範囲であるウィンドウの周波数中心値の変更を指示するためのウィンドウ位置変更信号に基づいて前記ウィンドウの周波数中心値の変更を行っているウィンドウ移動手段を有し、基地局から受信した信号から、前記ウィンドウ移動手段により設定された周波数中心値を中心としたウィンドウ内の信号を生成して出力している入力信号処理タイミング制御部と、

前記入力信号処理タイミング制御部により生成された信号と、予め定められた拡散符号との間の相関値計算をそれぞれ行っている複数の相関器と、

前記各相関器からの相関値どうしを比較することにより、現在設定されているウィンドウの周波数中心値と、相関値が最大となるタイミングである同期タイミングとのずれ量およびずれ方向を検出し、該ずれ量およびずれ方向に基づいて前記ウィンドウの中心周波数を移動させる移動量を決定し、決定した移動量を前記ウィンドウ位置変更信号として前記ウィンドウ移動手段に出力しているずれ量判定手段を有する同期タイミング検出部とから構成されている。

## 【0019】

また、前記ずれ量判定手段は、現在設定されている周波数中心値と検出された前記同期タイミングとの差の一定期間の平均値をとり、該平均値が予め定められた基準値を越えた場合に前記ウィンドウの周波数中心値の変更を行うようにしてもよい。

## 【0020】

また、前記ずれ量判定手段は、ウィンドウの周波数中心値の変更を行うか否かの判定基準となる判定値を  $Y(n)$ 、前回の判定値を  $Y(n-1)$  とし、検出されたずれ量を  $T$  とし、 $Z$  を 0 より大きく 1 より小さい値の演算係数とし、

$$Y(n) = Z \times Y(n-1) + (1 - Z) \times T$$

という演算式を用いて判定値  $Y(n)$  を算出し、該判定値  $Y(n)$  が予め定められた基準値を越えた場合に前記ウィンドウの周波数中心値の変更を行うようにしてもよい。

## 【0021】

さらに、前記ずれ量判定手段は、1回の変更により前記ウィンドウの周波数中心値を1クロックだけ移動させてもよいし、検出されたずれ量分だけ移動させるようにしてもよい。

## 【0022】

本発明によれば、AFC誤差により相関値最大タイミングが中心周波数から移動した場合には、それに合わせてウィンドウの位置自体を移動させることで相関値最大タイミングがウィンドウからはずれてしまうことなく相関値最大タイミングを捕捉することが可能となることにより、必要となるウィンドウ幅を狭く設定することができ、必要な相関器の数を減らすことにより回路規模および演算処理量を削減することができる。

## 【0023】

## 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

## 【0024】

## (第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態の同期タイミング補正回路が設けられたCDMA受信機の構成を示すブロック図である。図1において、図5中の構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略するものとする。

## 【0025】

本実施形態の同期タイミング補正回路は、ウィンドウ移動手段107が設けられた入力信号処理タイミング制御部104と、相関器105<sub>1</sub>～105<sub>8</sub>と、ずれ量判定手段108が設けられた同期タイミング検出部106とから構成されている。

## 【0026】

ずれ量判定手段108は、各相関器105<sub>1</sub>～105<sub>8</sub>からの相関値を比較することにより、現在設定されている周波数中心値と、最大相関値が得られる同期タイミング(相関値最大タイミング)とのずれ量およびずれ方向を検出し、このずれ量およびずれ方向に基づいてウィンドウの中心周波数を移動させる移動量を決

定し、この決定した移動量をウィンドウ位置変更信号として入力信号処理タイミング制御部104内のウィンドウ移動手段107に出力している。ここで、ずれ量判定手段108は、各相関器105<sub>1</sub>~105<sub>8</sub>からの相関値を比較することにより、相関値が最大となるタイミングを同期タイミングとして検出し、現在の中心周波数と得られた同期タイミングとの差の一定期間の平均値をとり、その平均値に基づいてずれ量およびずれ方向を判定する。そして、ずれ量が予め定めた基準値を超えた場合に、ウィンドウ位置の変更を行う。

## 【0027】

例えば、1フレーム区間のずれ量の平均を求める場合には、15タイムスロットのずれ量つまり15回のタイミングずれ量の平均をとる。例えば、15タイムスロットの各ずれ量が、2、1、2、1、0、2、3、2、2、3、4、3、3、2、3である場合、そのずれ量の平均値は2.2となる。そして、ウィンドウ位置の変更を行うか否かを判定する基準値が1クロックの場合、ずれ量判定手段108はウィンドウ位置の変更を行う。

## 【0028】

この場合、ずれ量判定手段108は、得られたずれ量分である2クロックだけウィンドウの中心周波数を移動するようにしてもよいし、1回の変更で1クロックだけしかウィンドウの中心周波数を移動しないようにしてもよい。

## 【0029】

ウィンドウ移動手段107は、ずれ量判定手段108からのウィンドウ位置変更信号に基づいて、ウィンドウ幅の周波数中心値の変更を行っている。

## 【0030】

入力信号処理タイミング制御部104は、AFC部103により捕捉された同期タイミングを中心周波数とするのではなく、ウィンドウ移動手段により設定される中心周波数の前後±4クロックの範囲内の信号を生成し、相関器105<sub>1</sub>~105<sub>8</sub>にそれぞれ出力している。

## 【0031】

次に、本実施形態の同期タイミング補正回路の動作について図2のフローチャートを参照して詳細に説明する。

## 【0032】

先ず、AFC部103はA/D変換器102からのデジタル信号を入力し、同期タイミングの捕捉を行い、捕捉した同期タイミングを入力信号処理タイミング制御部504に対して出力する（ステップ201）。次に、ウィンドウ移動手段107は、AFC部103により捕捉された同期タイミングを中心周波数として設定し、入力信号処理タイミング制御部104はこの中心周波数の前後±4クロックの範囲の信号を相関器105<sub>1</sub>～105<sub>8</sub>にそれぞれ出力する。そして、各相関器105<sub>1</sub>～105<sub>8</sub>は、それぞれ相関演算を行い相関値を算出する（ステップ202）。

## 【0033】

次に、同期タイミング検出部106内のずれ量判定手段108では、相関器105<sub>1</sub>～105<sub>8</sub>からの各相関値に基づいて相関値が最大となる同期タイミングを検出し、その同期タイミングをウィンドウ位置変更信号としてウィンドウ移動手段107に出力する（ステップ203）。そして、ウィンドウ移動手段107では、ずれ量判定手段108からのウィンドウ位置変更信号に基づいて、ウィンドウの周波数中心値の変更を行っている（ステップ204）。また、同期タイミング検出部106からは得られた同期タイミング情報が次段の回路へ送出され、この同期タイミング情報を用いて逆拡散等の処理が行われる（ステップ205）。

## 【0034】

そしてステップ204において変更された中心周波数を用いて、ステップ202～205までの処理が繰り返されることによりAFCにおいて誤差が発生し相関値最大タイミングが移動した場合でも、相関値最大タイミングが移動する方向に合わせてウィンドウ自体の位置をずらすことで狭いウィンドウ幅であってもAFCの誤差等を原因とする周波数のずれを吸収することができる。

## 【0035】

図3に相関値最大タイミングがウィンドウの中を中心周波数に対して（+側）に移動した場合のタイミング補正方法を示す。図1の同期タイミング検出部106内のずれ量判定手段108における判定の結果+側にずれていると判断した場合、入力信号処理タイミング制御部104のウィンドウ移動手段107にウィン

ドウ位置変更信号が送信され、ウィンドウの周波数中心値が＋方向に変更される。

#### 【0036】

図4に相関値最大タイミングがウィンドウの中を中心周波数に対して（一側）に移動した場合のタイミング補正方法を示す。図1の同期タイミング検出部106内のずれ量判定手段108における判定の結果一側にずれていると判断した場合、入力信号処理タイミング制御部104のウィンドウ移動手段107にウィンドウ位置変更信号が送信され、ウィンドウの周波数中心値が－方向に変更される。

#### 【0037】

従来の同期タイミング補正回路では、中心周波数±32クロックのAFC誤差が生じる場合を例にするとウィンドウ幅＝64クロックが必要となり、相関器も64個が必要となる。そこで本実施形態の同期タイミング補正回路によれば例えばウィンドウ幅＝8クロックと設定した場合でもAFC誤差で相関値最大タイミングが中心周波数から移動するとそれに合わせてウィンドウの位置（周波数中心値）自体を移動させることで相関値最大タイミングがウィンドウからはずれてしまうことなく従来と同様、相関値最大タイミングを捕捉し続けることが可能である。

#### 【0038】

この場合の回路規模を比較すると、相関器 $105_1 \sim 105_{64}$ の1個あたりの回路規模が10Kゲートである場合、従来の同期タイミング補正回路では、10Kゲート×64個＝640Kゲートの回路規模が必要となったが、本実施形態の同期タイミング補正回路によれば、10Kゲート×8個＝80Kゲートの回路規模ですみ、560Kゲートの削減となる。

#### 【0039】

また、相関器出力データについてはそれぞれ演算処理をする必要があるため、ウィンドウ幅が広くなるにつれて演算処理が増大してしまうが、本実施形態を用いるとウィンドウ幅を狭く設定することが可能となるため演算処理も少なくすることができる。さらに、以上のとおり回路規模、演算処理の削減が可能となるこ

とから消費電力の削減も達成することができる。

【0040】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態の同期タイミング補正回路について説明する。  
本実施形態の同期タイミング補正回路は、上記で説明した第1の実施形態とほぼ同様な構成となっており、ずれ量判定手段108におけるずれ量の判定方法が異なっている。

【0041】

以下に本実施形態の同期タイミング補正回路におけるずれ量判定方法について説明する。

【0042】

本実施形態におけるずれ量判定方法は、下記の演算式(1)に基づいてウィンドウの周波数中心値の変更を行うか否かの判定基準となる判定値 $Y(n)$ を算出し、この判定値 $Y(n)$ が予め定められた基準値を超えた場合に、ウィンドウの周波数中心値の変更を行う。

【0043】

$$Y(n) = Z \times Y(n-1) + (1 - Z) \times T \quad \cdots (1)$$

ここで、 $Y(n)$ は今回の判定値であり、 $Y(n-1)$ は前回の判定値であり、 $T$ は検出されたずれ量である。また、 $Z$ は演算係数であり、

$$Z = \text{演算係数} \quad (0.0 < Z < 1.0)$$

となる値である。

【0044】

本実施形態において、判定値の初期値 $Y(0)$ を0とし、ずれ量を1、2、3、4、 $\cdots$ とし、 $Z = 0.6$ とすると、

$$Y(1) = 0.6 \times Y(0) (= 0) + 0.4 \times 1 = 0.4$$

$$Y(2) = 0.6 \times Y(1) (= 0.4) + 0.4 \times 2 = 1.04$$

$$Y(3) = 0.6 \times Y(2) (= 1.04) + 0.4 \times 3 = 1.824$$

$$Y(4) = 0.6 \times Y(3) (= 1.824) + 0.4 \times 4 = 2.694$$



となる。

【0045】

そして、この判定値 $Y(n)$ が予め定められた基準値を越えた場合、上記第1の実施形態と同様に、ウィンドウの周波数中心値の変更を行う。なお、本実施形態においても、一度にずらすウィンドウ位置は±1クロック単位としてもよいし、ずれ量分のクロックを一度に移動するようにしてもよい。

【0046】

本実施形態では、このような式を用いてずれ量の判定を行うことにより、何らかのノイズ等により大きなずれ量が発生した場合でも、判定値が急激に大きな値になることを防ぐことができ、誤ってウィンドウ位置をずらすことがない。

【0047】

上記第1および第2の実施形態では、ウィンドウ幅を8クロックとした場合を用いて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ウィンドウ幅を他の値にした場合でも同様に本発明を適用することができるものである。

【0048】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、AFC誤差により相関値最大タイミングが中心周波数から移動した場合には、それに合わせてウィンドウの位置自体を移動させることで相関値最大タイミングがウィンドウからはずれてしまうことなく相関値最大タイミングを捕捉することが可能となるので、必要となるウィンドウ幅を狭く設定することができ、必要な相関器の数を減らすことにより回路規模および演算処理量を削減することができるという効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態の同期タイミング補正回路が設けられたCDMA受信機の構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の第1の実施形態の同期タイミング補正回路の動作を示すフローチャートである。

【図3】

相関値最大タイミングがウィンドウの中を中心周波数に対して（＋側）に移動した場合のタイミング補正方法を示す図である。

【図4】

相関値最大タイミングがウィンドウの中を中心周波数に対して（－側）に移動した場合のタイミング補正方法を示す図である。

【図5】

従来の同期タイミング補正回路が設けられたCDMA受信機の構成を示すブロック図である。

【図6】

入力信号処理タイミング制御部504により制御されるウィンドウ幅が64クロックのウィンドウを示す図である。

【図7】

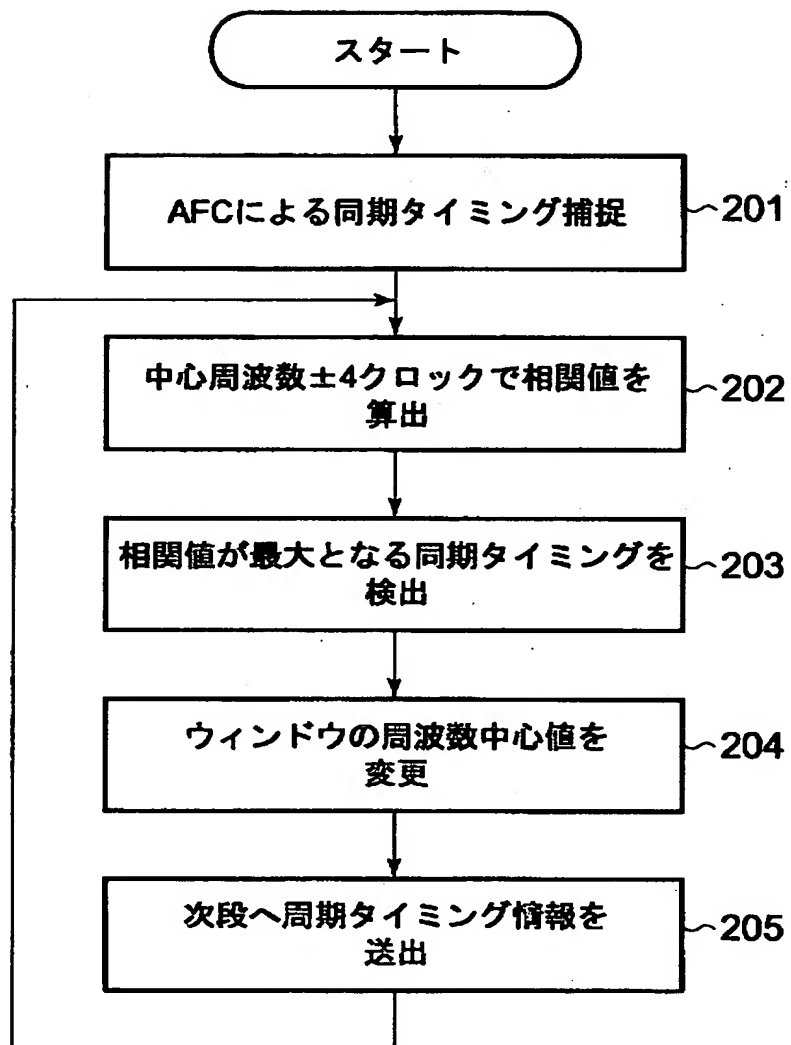
相関器105<sub>1</sub>～105<sub>64</sub>により得られる相関値のイメージを示す図である。

【符号の説明】

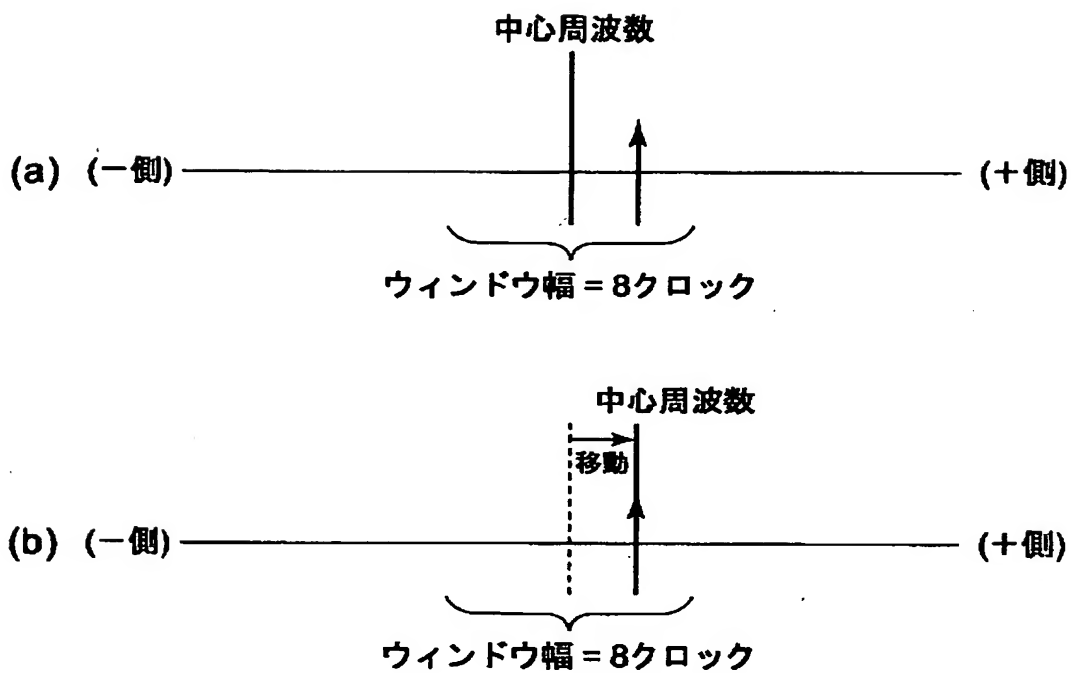
- 101 無線受信部
- 102 A/D変換器
- 103 AFC制御部
- 104 入力信号処理タイミング制御部
- 105<sub>1</sub>～105<sub>64</sub> 相関器
- 106 同期タイミング補正部
- 107 ウィンドウ移動手段
- 108 ずれ量判定手段
- 201～205 ステップ
- 504 入力信号処理タイミング制御部
- 506 同期タイミング補正部



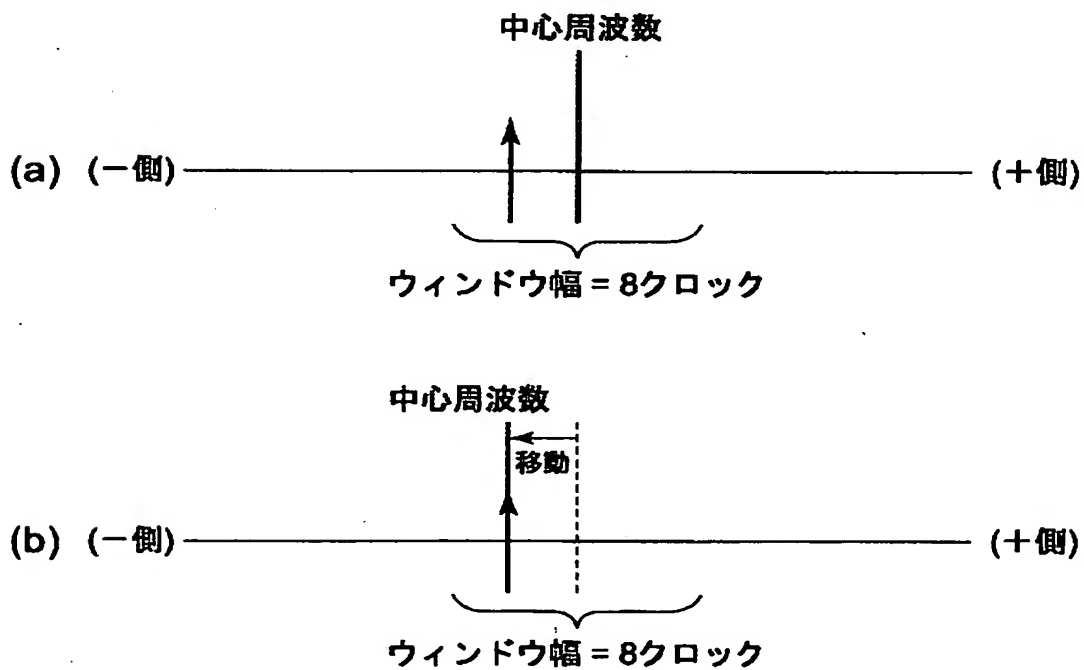
【図 2】



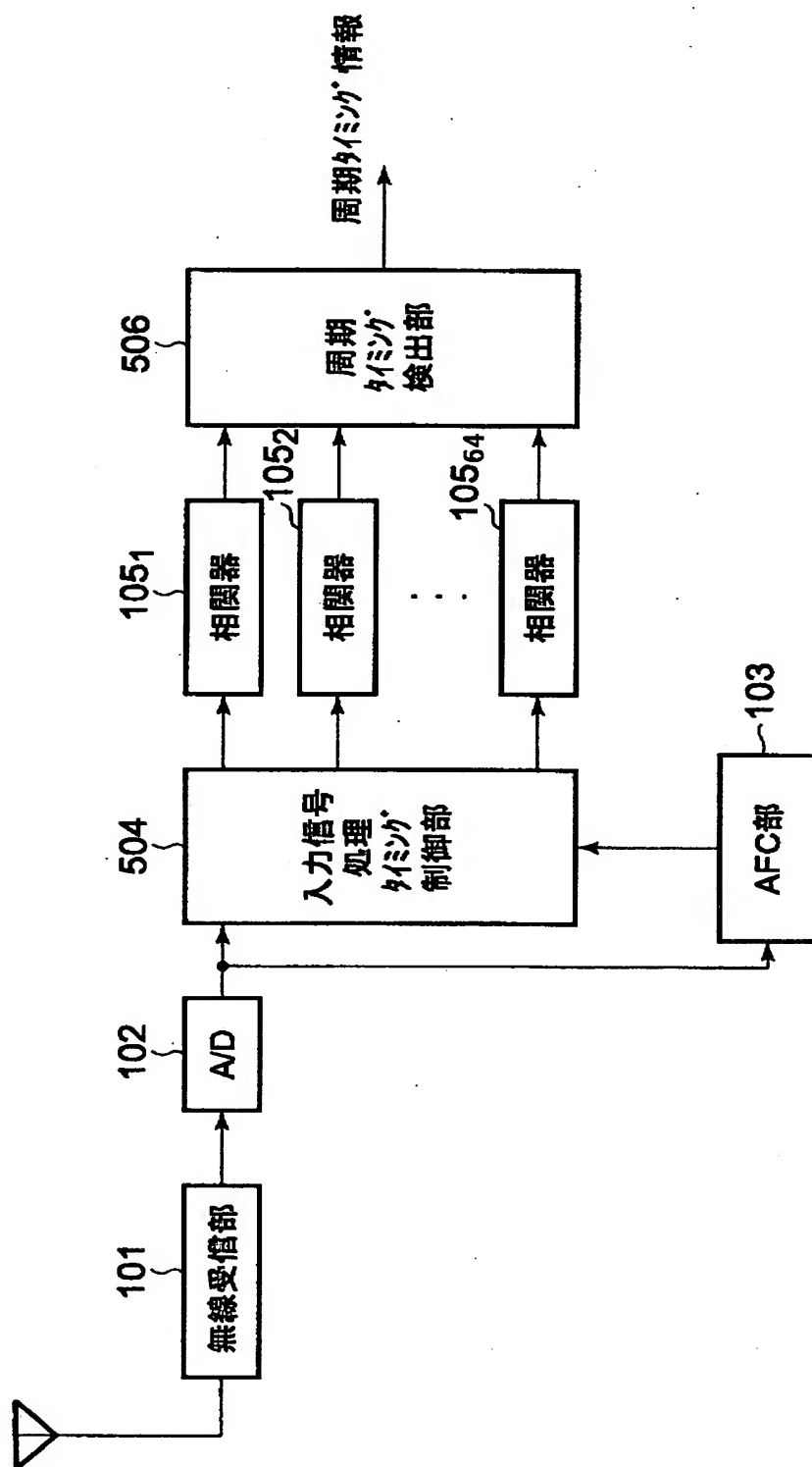
【図 3】



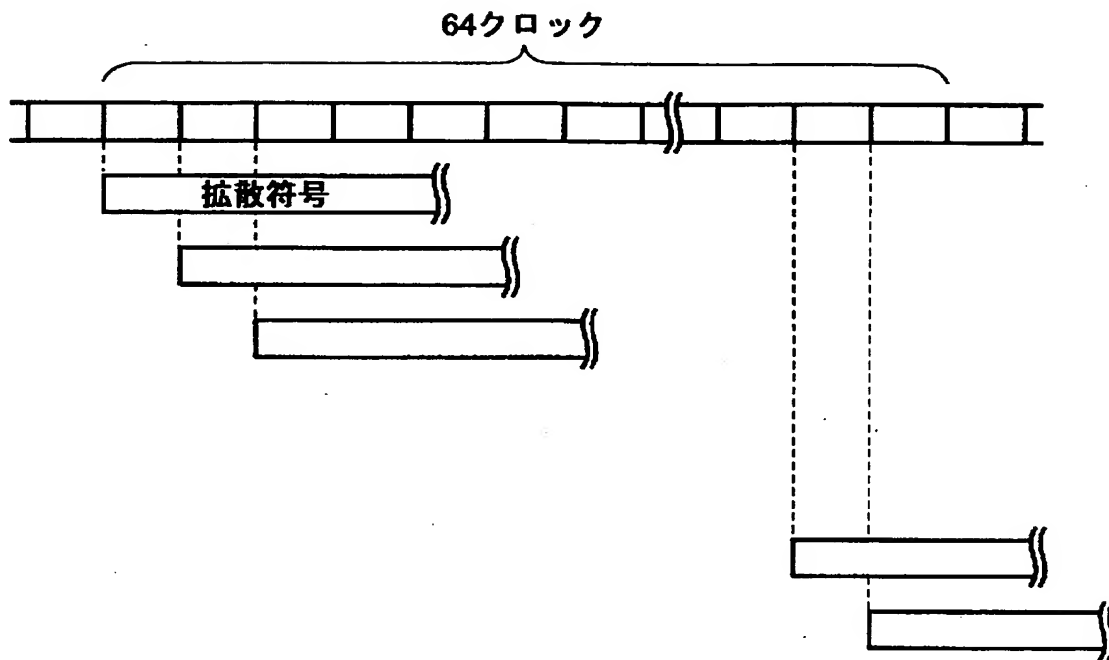
【図 4】



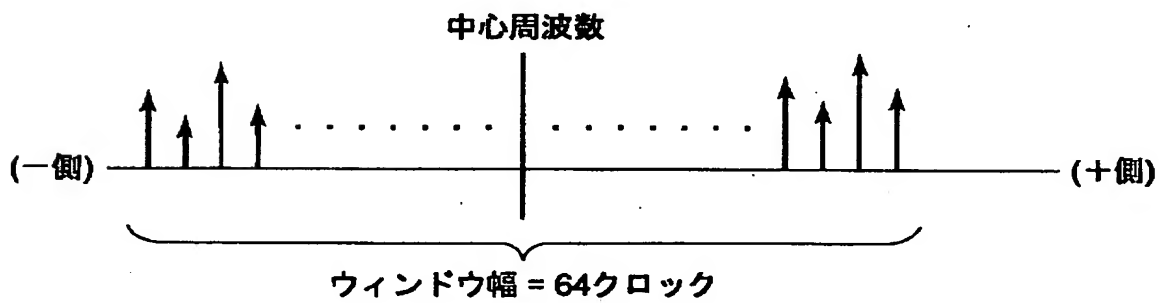
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 必要となるウィンドウ幅を狭くして、相関器の数を減らすことにより回路規模および演算処理量を削減する。

【解決手段】 ずれ量判定手段108は、各相関器105<sub>1</sub>～105<sub>8</sub>からの相関値を比較することにより、現在設定されている周波数中心値と、最大相関値が得られる同期タイミングとのずれ量およびずれ方向を検出し、ウィンドウ位置変更信号をウィンドウ移動手段107に出力する。ウィンドウ移動手段107は、ずれ量判定手段108からのウィンドウ位置変更信号に基づいてウィンドウ幅の周波数中心値の変更を行う。AFC誤差により相関値最大タイミングが中心周波数から移動した場合には、それに合わせてウィンドウの位置自体が移動されるので、ウィンドウ幅を狭くしても相関値最大タイミングがウィンドウからはずることがない。

【選択図】 図1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000232036]

1. 変更年月日 1990年 8月13日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番53  
氏 名 日本電気アイシーマイコンシステム株式会社
2. 変更年月日 2001年 5月21日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番53  
氏 名 エヌイーシーマイクロシステム株式会社